

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/02891 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 19/042, G05B 19/418

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02076

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 2000 (03.07.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 30 660.5 2. Juli 1999 (02.07.1999) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): HEIMKE, Thomas [DE/DE]; Taunusstrasse 33, D-91056 Erlangen (DE). HÖHNE, Joachim [DE/DE]; Hartmannstrasse 79, D-91052 Erlangen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, US.

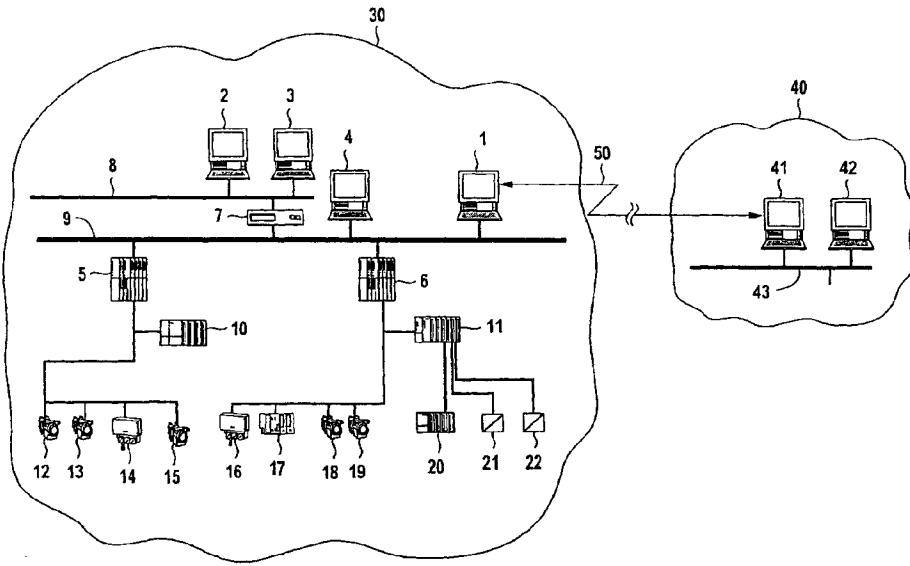
(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MONITORING OR INSTALLING NEW PROGRAM CODES IN AN INDUSTRIAL INSTALLATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG ODER ZUR INSTALLATION NEUER PROGRAMMCODES IN EINER INDUSTRIELEN ANLAGE

WO 01/02891 A2



(57) Abstract: A method for monitoring an industrial installation, especially a basic industrial installation, by means of a mobile program code which automatically monitors said industrial installation, especially said basic industrial installation, for faults or for specific events. In the case of an error or a specific event, the information required for evaluation of the error or specific event is transmitted by means of the mobile program code or another mobile program code to an evaluation center which is physically separate from said industrial installation, especially said basic industrial installation.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

- Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Überwachung einer industriellen Anlage, insbesondere einer Anlage der Grundstoffindustrie, mittels eines mobilen Programmcodes, der die industrielle Anlage, insbesondere die Anlage der Grundstoffindustrie, selbständig auf Fehler oder besondere Ereignisse überwacht, wobei im Falle eines Fehlers oder eines besonderen Ereignisses die zur Auswertung des Fehlers oder des besonderen Ereignisses notwendigen Informationen mittels des mobilen Programmcodes oder eines weiteren mobilen Programmcodes an eine räumlich von der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, getrennte Auswertezentrale übertragen wird.

Beschreibung

Verfahren zur Überwachung oder zur Installation neuer Programmcodes in einer industriellen Anlage

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer industriellen Anlage oder zur Installation neuer Programmcodes in einer industriellen Anlage.

10 Zur Fernüberwachung industrieller Anlagen werden bekanntermaßen entsprechende Prozeßprotokolle und Log-Dateien ihrer Automatisierungssysteme ausgewertet. Entscheidungen, wie z.B. auf Warnmeldungen zu reagieren ist, können dadurch erst mit größerer Zeitverzögerung getroffen werden, da die Auswertung

15 der Informationen prinzipiell offline durchgeführt wird. Besondere Probleme sind z.B. dadurch bedingt, daß Anlagen und Auswertezentrum sich in unterschiedlichen Zeitzonen befinden können oder daß entsprechend qualifiziertes Personal nicht 24 Stunden am Tag zur Verfügung steht. Somit kann es passieren, daß eine Auswertung mit einigen Stunden Verzögerung erfolgt und die zur Auswertung notwendigen Log-Dateien bereits überschrieben sind. Außerdem kann durch die stichprobenartige Auswertung nicht auf alle Störmeldungen reagiert werden, da nicht alle Informationen übertragen werden. Damit ist eine 25 vollständige und umfassende Fernüberwachung einer industriellen Anlage nur eingeschränkt möglich. Entsprechend ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Überwachung einer industriellen Großanlage zu ermöglichen.

30 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Dabei erfolgt die Überwachung einer industriellen Anlage, insbesondere einer Anlage der Grundstoffindustrie, mittels eines mobilen Programmcodes, der die industrielle Anlage, insbesondere die Anlage der Grundstoffindustrie, selbstständig auf Fehler oder besondere Ereignisse überwacht, wobei im Falle eines Fehlers oder eines besonderen Ereignisses die zur Auswertung des Fehlers oder des besonderen

Ereignisses notwendigen Informationen mittels des mobilen Programmcodes oder eines weiteren mobilen Programmcodes an eine räumlich von der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, getrennte Auswertezentrale übertragen wird. Unter besonderen Ereignissen sind dabei Überschreitungen von Grenzwerten oder Trends von besonderer Bedeutung zu verstehen. Besondere Ereignisse können ferner Toleranzabweichung von Prozeßdaten (Bandprofilfehler, Temperaturfehler, usw.) oder Besonderheiten in Konvergenzverhalten bei der Adaption von Modellen sein. Auf diese Weise ist eine viel schnellere und umfassendere Auswertung von Fehlern, Grenzwertüberschreitungen, usw. möglich. Von besonderem Vorteil ist es weiterhin, mittels der durch den mobilen Programmcode ermittelten Informationen eine Trenderkennung von sich anbahnenden Störfällen durchzuführen. Dies erlaubt z.B. eine präventive Wartung einer entsprechenden Anlage.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung bildet und versendet der mobile Programmcode neuen mobilen Programmcode, wobei der neue mobile Programmcode Teile der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, selbständig auf Fehler oder besondere Ereignisse überwacht, wobei im Falle eines Fehlers oder eines besonderen Ereignisses die zur Auswertung des Fehlers oder des besonderen Ereignisses notwendigen Informationen direkt an die Auswertezentrale oder, insbesondere zur weiteren Übersendung an die Auswertezentrale, an einen anderen mobilen Programmcode übertragen werden.

Für industrielle Anlagen, insbesondere Anlagen der Grundstoffindustrie, ist es zudem wünschenswert, die Installation von Programmcodes, insbesondere Steuerungsprogrammcodes, zur Regelung und Steuerung der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, sowie deren Teilsystem zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 3 gelöst. Dabei wird zur Installation neuen Steuerungsprogrammcodes zur Regelung oder Steuerung einer industriellen Anlage, insbesondere einer Anlage der Grundstoffindustrie, wobei der neue Steuerungsprogrammcode von einer Entwicklungszentrale an die industrielle Anlage, insbesondere die Anlage der Grundstoffindustrie, übersandt und von einem mobilen Programmcode selbstständig auf der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, installiert und in Betrieb genommen. Dabei wird der mobile Programmcode in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung von der Auswertezentrale oder der Entwicklungszentrale an die industrielle Anlage, insbesondere die Anlage der Grundstoffindustrie, übertragen.

15 In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung werden Informationen zwischen der Auswertezentrale oder der Entwicklungszentrale und der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, über ISDN, Satellit oder Internet übertragen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird die Auswertezentrale als Entwicklungszentrale genutzt.

25 In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der mobile Programmcode JAVA-Programmcode.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung läuft der mobile Programmcode auf zur Steuerung oder Regelung der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, vorgesehener Hardware ab.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

35 Die FIG zeigt in beispielhafter Ausgestaltung eine schematisch dargestellte industrielle Anlage 30 mit ihrem Leitsystem

stem und ihren Aktoren und Sensoren ohne den eigentlichen Prozeßablauf. Die industrielle Anlage 30 weist einen Industrial-Ethernet-Bus 9 auf, der zwei gleich oder unterschiedlich ausgestaltete Automatisierungsgeräte 5 und 6, einen Bedienrechner 4 sowie einen Inbetriebsetzungsrechner 1 datentechnisch miteinander verbindet. Über einen Rechner 7 ist der Industrial-Ethernet-Bus 9 mit einem Standard-Ethernet-Bus 8 verbunden. Mit dem Standard-Ethernet-Bus 8 sind ein Bedienrechner 2 und ein zentraler Bedienrechner 3 verbunden. Über ein Bussystem 23, das als Profibus ausgebildet ist, sind verschiedene Aktoren oder Sensoren 12, 13, 14, 15 datentechnisch mit dem Automatisierungsgerät 5 verbunden. Ferner ist eine dezentrale Peripherie 10 über das Bussystem 23 mit dem Automatisierungsgerät 6 verbunden. Über ein Bussystem 24, das als Profibus ausgebildet ist, sind verschiedene Aktoren oder Sensoren 16, 17, 18, 19 datentechnisch mit dem Automatisierungsgerät 6 verbunden. Ferner ist eine dezentrale Peripherie 11 über das Bussystem 24 mit dem Automatisierungsgerät 6 verbunden. Über die dezentrale Peripherie 11 sind verschiedene Aktoren und Sensoren 20, 21, 22 über das Automatisierungsgerät 6 ansteuerbar bzw. auswertbar. Die Bedienrechner 2, 3, 4, die Automatisierungsgeräte 5, 6, die dezentralen Peripherien 10, 11, die Aktoren bzw. Sensoren 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 sowie die Bussysteme 8, 9, 23, 24 dienen dem Betrieb der industriellen Anlage.

Bezugszeichen 40 bezeichnet eine räumlich von der industriellen Anlage 30 getrennte Auswertezentrale, die vorteilhafterweise auch als Entwicklungszentrale genutzt wird. Die Auswertezentrale 40 weist in beispielhafter Ausgestaltung ein Rechnersystem mit z.B. mehreren über ein Bussystem 43 gekoppelten Rechner 41 und 42 auf. Die industrielle Anlage 30 und die Auswertezentrale 40 sind über eine Kommunikationsverbindung 50 datentechnisch miteinander verbunden. Dabei muß es sich um keine sogenannte stehende Leitung handeln. In beispielhafter Ausgestaltung stehen die industrielle Anlage 30 und die Auswertezentrale 40 datentechnisch über den Inbetriebsetzungs-

rechner 1 auf seiten der industriellen Anlage 30 und den Rechner 41 auf seiten der Auswertezentrale 40 miteinander in Verbindung. Zur Überwachung der industriellen Anlage 30 wird mobiler Programmcode vom Rechner 41 an den Inbetriebsetzungsrechner 1 übersandt. Mittels des übersendeten mobilen Programmcodes, der auf dem Inbetriebsetzungsrechner 1 abläuft, werden die anderen Komponenten 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 auf Fehler oder besondere Ereignisse, wie etwa Grenzwertüberschreitungen, überwacht. Dazu erzeugt der auf dem Inbetriebsetzungsrechner 1 arbeitende mobile Programmcode automatisch weitere mobile Programmcodes, die vom Inbetriebsetzungsrechner 1 zu den Automatisierungsgeräten 5, 6, den dezentralen Peripherien 10 und 11 sowie zu den Aktoren bzw. Sensoren 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 und ggf. zu den Bedienrechnern 2, 3, 4 übertragen werden. Detektiert einer dieser übersandten mobilen Programmcodes einen Fehler oder ein besonderes Ereignis, so übersendet dieser mobile Programmcode eine Mitteilung über diesen Fehler oder das besondere Ereignis sowie alle zur Auswertung notwendigen Informationen an den auf dem Inbetriebsetzungsrechner 1 installierten mobilen Programmcode, der die Kommunikationsverbindung 50 zu dem Rechner 41 aufbaut und diese Informationen dann an den Rechner 41 überträgt. Die übertragenen Informationen können z.B. Log-Dateien sein, die aufgrund von Warn- und Fehlermeldungen erzeugt werden. Ferner können es Toleranzabweichungen von Prozeßdaten (z.B. Bandprofilfehler, Temperaturfehler, usw.), Adoptionskoeffizienten oder Koeffizienten neuronaler Netze sowie die Zustände von Rechnern (z.B. Speicher, Festplattenkapazität, CPU-Auslastung, usw.) sein. Außerdem kann vorgesehen werden, die Häufigkeit von Warnmeldungen zu registrieren und statistisch auszuwerten.

In besonders vorteilhafter Weise wird der mobile Programmcode in JAVA implementiert. Dies erfolgt vorteilhafterweise in Anlehnung an das Aglet-Konzept, wie es bei D.B. Lange, M. Oshi-

ma: "Programming and Developing JAVA Mobile Agents with Ag-
lets", Edison-Wesley, 1998 offenbart ist.

Die Erfindung wird besonders vorteilhafterweise in Walzwerken
5 eingesetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer industriellen Anlage, insbesondere einer Anlage der Grundstoffindustrie, mittels eines mobilen Programmcodes, der die industriellen Anlage, insbesondere die Anlage der Grundstoffindustrie, selbständig auf Fehler oder besondere Ereignisse überwacht, wobei im Falle eines Fehlers oder eines besonderen Ereignisses die zur Auswertung des Fehlers oder des besonderen Ereignisses notwendigen Informationen mittels des mobilen Programmcodes oder eines weiteren mobilen Programmcodes an eine räumlich von der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, getrennte Auswertezentrale übertragen wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der mobile Programmcode neuen mobilen Programmcode bildet und in der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, versendet, wobei der neue mobile Programmcode Teile der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, selbständig auf Fehler oder besondere Ereignisse überwacht, wobei im Falle eines Fehlers oder eines besonderen Ereignisses die zur Auswertung des Fehlers oder des besonderen Ereignisses notwendigen Informationen direkt an die Auswertezentrale oder, insbesondere zur weiteren Übersendung an die Auswertezentrale, an einen anderen mobilen Programmcode übertragen werden.
- 30 3. Verfahren zur Installation neuen Steuerungsprogrammcodes zur Regelung oder Steuerung einer industriellen Anlage, insbesondere einer Anlage der Grundstoffindustrie, wobei der neue Steuerungsprogrammcode von einer Entwicklungszentrale an die industrielle Anlage, insbesondere die Anlage der Grundstoffindustrie, übersandt und von einem mobilen Programmcode selbständig auf der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grundstoffindustrie, installiert und in Betrieb genommen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der mobile Programmcode von der Auswertezentrale oder der
Entwicklungscentrale an die industrielle Anlage, insbesondere
die Anlage der Grundstoffindustrie, übertragen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß Informationen zwischen der Auswertezentrale oder der Ent-
wicklungscentrale und der industriellen Anlage, insbesondere
der Anlage der Grundstoffindustrie, über ISDN, Satellit oder
Internet übertragen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Auswertezentrale als Entwicklungscentrale genutzt
wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der mobile Programmcode JAVA-Programmcode ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der mobile Programmcode auf zur Steuerung oder Regelung
der industriellen Anlage, insbesondere der Anlage der Grund-
stoffindustrie, vorgesehener Hardware abläuft.

1/1

